免拆模钢筋桁架楼承板施工技术应用研究

康鸿林
新疆北新路桥集团股份有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国经济的快速发展，我国对钢结构的要求越来越高，免拆模钢筋桁架楼承板作为一种集成化、工业化的新型建筑构件，具有质量好、工期短、污染小、节约资源等优点，逐步替代传统楼板施工工艺。本文围绕免拆模钢筋桁架楼承板，阐述其核心施工流程，分析质控要点与问题处理措施，综合评估技术经济性与社会效益，明确该技术在实际应用过程中的价值，为免拆模钢筋桁架楼承板施工技术的推广提供相关理论与实操参考。

[关键词]免拆模；钢筋桁架楼承板；装配式施工；质量控制；工程应用
DOI：10.33142/ect.v4i10.20667　　中图分类号：TU755.2　　文献标识码：A

Application Research on Construction Technology of Non-demoulding Steel Truss Floor Slab

KANG Honglin
Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the requirements for steel structures are becoming increasingly high. As an integrated and industrialized new type of building component, the non demoulding steel truss floor support plate has the advantages of good quality, short construction period, low pollution, and resource conservation, gradually replacing traditional floor construction technology. This article focuses on the core construction process of non demoulding steel truss floor slabs, analyzes quality control points and problem-solving measures, comprehensively evaluates the technical, economic and social benefits, clarifies the value of this technology in practical application, and provides relevant theoretical and practical references for the promotion of non-demoulding steel truss floor slab construction technology.

Keywords: non-dismantling of molds; steel truss floor support plate; prefabricated construction; quality control; engineering application

引言

建筑模板主要用于建筑楼面施工过程中支撑混凝土承载，是建筑建材行业不可缺少的一个重要组成部分[1]。在国家加快城市建设的大背景下，对建筑建材行业绿色低碳、节能环保的要求不断提高，建筑模板逐步向预制楼承板方向转型升级。传统楼板施工用模板或钢模板配合现场钢筋绑扎，工序繁琐、效率低、成本高、污染大，难满足现代建筑需求[2]。免拆底模钢筋桁架楼承板是一种将钢筋在工厂加工成钢筋桁架，并与底模通过专用连接件或锚固预制连接成一个整体，以承受现浇混凝土自重及施工荷载的组合承重楼板[3]。具有承载能力高、刚度大、自重轻、施工方便等特点。免拆底模钢筋桁架楼承板在组合梁上的连接是一种组合连接形式，具有承载能力高、施工方便的特点，已用于多类建筑项目中，并提升效益。但实际应用中存在设计、工艺、质控等问题，影响优势发挥。因此，本文研究其施工技术要点、优化流程、强化质控，对推动技术应用和建筑行业转型意义重大。

1 免拆模钢筋桁架楼承板技术概述

免拆底模钢筋桁架楼承板装配式钢结构体系是一种新型的装配式结构体系，主要由钢筋桁架和免拆底模通过专用连接件或锚固预制的方式装配而成[4]。这种体系在施工过程中承担混凝土的自重和施工荷载，使用阶段钢筋桁架与混凝土共同作用。免拆底模钢筋桁架楼承板免去了大部分支模和现场绑扎钢筋的工作及费用，提高了施工效率。具体来说，免拆底模钢筋桁架楼承板具有较高的结构强度，能够承受较大的荷载；并且由于免去了大部分支模和现场绑扎钢筋的工作，使得施工效率大大提高[5]。

钢筋桁架是构件受力核心，由上、下弦钢筋及腹杆钢筋焊接成三角形桁架，用 HRB400 或 HRB500 级钢筋制作，抗弯、抗剪性能好，能分散荷载、提升结构稳定性和

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

承载力。免拆底模既是施工模板，又参与后期受力，常用镀锌冲孔钢皮板、高密度纤维增强水泥板等材料，如三乐产品用特定厚度水泥板和冲孔钢皮板复合，抗拔强度超1.4MPa。连接节点通过焊接、专用连接件等方式，使钢筋桁架与免拆底模牢固连接。免拆模钢筋桁架楼承板的工作原理为：在施工阶段，免拆底模承担混凝土及施工临时荷载，无需或仅需少量临时支撑；钢筋桁架为底模，提供支撑并减少现场钢筋绑扎量。混凝土达到设计强度后，二者形成整体受力结构，免拆底模参与结构受力，实现“模板-受力一体化”。

2 免拆模钢筋桁架楼承板施工流程

2.1 施工准备

2.1.1 技术准备

技术准备涵盖设计深化、图纸会审与技术交底。设计深化是核心，免拆模钢筋桁架楼承板为定制化构件，需结合项目确定参数，用 BIM 建模优化拼接与管线预埋等，图纸经设计院审核，确保符合结构安全要求。图纸会审由建设单位组织，多单位（监理、施工、设计）参与，审查图纸，并解决存在问题。技术交底应用（项目技术负责人→施工班组→作业人员）三级制度，明确工艺、质量、安全要求，留存记录影像，确保作业人员知悉。

2.1.2 材料准备

材料准备含构件采购、进场验收与现场堆放。采购要选有资质能力的厂家，签合同，明确构件的质量、交货等要求，施工方可驻厂监造。进场验收是关键，要核验质量证明文件，检查外观（如焊缝、平整度、节点）与尺寸偏差（长±5mm、宽±3mm、厚±2mm），每批抽 3 块检测，不合格禁用，如三乐产品要检测关键指标，如冲孔钢皮板的镀锌层厚度、高密度纤维增强水泥板的厚度等。现场堆放要划专用区，地面硬化、设防雨棚，构件立式叠放高≤1.2m，底层垫木方，钢筋桁架单独放在防雨架上，为了防止堆放或运输过程中发生变形，绑扎点间距≤2m。

2.1.3 机具准备

根据施工需求，要准备吊装、测量、焊接、振捣等设备及辅助工具。吊装选 25t 汽车吊或塔吊，配专用吊装扁担和钢丝绳，吊索与构件接触处垫 10mm 厚橡胶垫；测量用全站仪等，激光投线仪精度±1mm/10m，水准仪闭合误差≤3mm；焊接选 CO_2气体保护焊机；振捣用平板振动器和直径 50mm 插入式振动棒；辅助工具含扭矩扳手等。所有设备工具进场前全面检查调试，如查吊具磨损、刹车灵敏度等，防止工具故障而影响施工。

2.1.4 现场准备

现场准备含清理、测量放线与临时设施搭设。清理时，清除楼板施工区杂物积水，保证场地平整、干净，清理支座表面铁锈、油污。测量放线依据设计图纸，用全站仪弹定位线、轴线，设标高控制点，水准仪闭合测量误差≤3mm，标记锚固位置并做圆弧处理。临时设施搭设施工脚手架与作业平台，立杆间距等有要求，严禁踩踏桁架；设工具式护栏等保障高空安全；划分构件堆放等功能区，标识明确。

2.2 吊装与拼接施工

2.2.1 吊装作业

吊装作业前，依构件重量、高度与环境确定设备与吊具型号，制定详细方案，涵盖吊装顺序、吊点设置、速度、信号指挥等，保障安全有序。吊点用专用扁担四点吊装，距板端 200mm，钢丝绳夹角≤60°，起吊前查焊点强度（焊缝高≥8mm），试吊离地 300mm 停 2min 观察变形（挠度≤L/200）。吊装顺序“先中间后两边，先主梁后次梁”，每层分流水段[6]，1 名信号工指挥，大跨度优先吊装，构件平稳升降，就位后用撬棍微调，严禁手推。

2.2.2 拼接连接

构件就位后开展拼接连接，确保牢固密封防漏浆，分底模拼接与桁架连接。底模拼接：相邻底模留 5mm 缝填密封胶，用 Z 字型 5mm 厚钢板连接块，以 M10×30mm 自攻螺丝固定，间距 300mm，螺丝沉入 1～2mm；复合底模要确保拼接处钢壳与水泥板连接成整体。桁架连接：端部与钢梁翼缘板角焊缝连接，长 100mm、高 6mm，焊前清理杂物，用 CO_2气体保护焊，控制电流电压，焊后100%外观检查，必要时超声波探伤（I级焊缝 100%合格）；与混凝土梁连接处，桁架下弦筋增设附加支座钢筋，与主梁预埋件搭接焊。

2.2.3 临时固定

拼接连接后，用 φ12mm 膨胀螺栓对构件临时固定，螺栓间距≤1.5m，固定在钢梁或混凝土梁上。跨度＞3m 的楼板要设临时支撑，间距≤2m，防浇筑时下挠。支撑用可调支托以便调标高，立杆底部垫木方保受力均匀。

2.3 管线预埋施工

管线预埋施工在楼承板吊装拼接后、钢筋工程前开展，要与机电单位配合，保证位置准、固定牢靠。先根据机电深化图纸确定路径，沿桁架间隙敷设，交叉处机械开孔（直径≤50mm，距节点≥100mm），开孔后打磨[7]。接着固定管线，线管用 U 型卡（间距 800mm）固定，给水管道增设环形加强筋；准确固定设备并连接牢固。最后由多单位

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

共同验收，合格后做隐蔽记录、留影像资料再进入下道工序。

2.4 钢筋工程施工

免拆模钢筋桁架楼承板钢筋工程含附加钢筋绑扎与边缘加强处理，因钢筋桁架已在工厂预制，现场作业量减少。附加钢筋绑扎：垂直桁架铺Φ8@200mm 分布筋，与上弦筋绑扎（搭接 30d，交点均绑扎牢固）；支座处增设≥1/4 跨度的负弯矩钢筋；洞口周边设 U 型或角部斜筋，洞口加强钢筋的直径与长度应符合设计要求。边缘加强处理：楼板边缘 300mm 内增设Φ10@150mm 封闭加强筋，与桁架筋焊接（焊点长 5d）；与墙体、柱连接处按设计绑扎拉结筋。施工时控制钢筋的保护层厚度（下层≥15mm、上层≥20mm，用垫块控制，间距≤1m），绑扎后经监理验收，合格方可浇筑混凝土。

2.5 混凝土浇筑与养护

混凝土浇筑前，复查楼承板的平整度、标高、钢筋保护层厚度、拼接密封，清除杂物积水。采用泵送混凝土，强度≥C30，坍落度 180±20mm。浇筑沿桁架纵向，一端向另一端推进，大面积楼板分层浇筑（层厚≤300mm），及时振捣。派专人监测楼承板变形，若发生异常，即刻停止，增设支撑后继续浇筑。浇筑至设计标高后刮平，为了增强后续装饰层与楼板的粘结力，在初凝前进行二次振捣，收面时注意进行拉毛（纹路深 2～3mm）。

混凝土浇筑后 12h 内覆盖薄膜+阻燃棉被保湿养护，夏季每 2h 洒水，冬季用电热毯保温（温度≥5℃防冻）。养护期≥14d，强度未达 75%前，禁止堆重物或施工。养护时定期测混凝土强度，在浇筑点做 3 组（150mm 立方体）试块，测 3d、7d、28d 抗压强度，28d 强度≥30MPa 方可拆临时支撑。

3 免拆模钢筋桁架楼承板施工质量控制

3.1 材料质量控制

材料质量为工程质量基础，需严控免拆模钢筋桁架楼承板构件及配套材料质量：构件生产：加强驻厂监造，监督焊接工艺、底模精度、养护条件，重点检查焊缝、饱满度及底模强度、厚度偏差等关键指标，确保符合设计；进场验收：执行验收制度，核验质量证明文件，全面检查外观、尺寸，抽检钢筋力学性能、底模抗弯强度等，不合格者禁用；配套材料：验收焊接材料、密封胶等，核查合格证、检测报告，确保型号匹配、性能达标，混凝土原材料与配合比符合设计。

3.2 吊装拼接质量控制

吊装拼接质量关乎楼板平整度与结构稳定，重点把控以下要点：吊装精度，用精准仪器控轴线与标高，每装 10 块楼承板，用全站仪复核轴线、水准仪查标高，超限用可调支托（±10mm）微调，防止累计偏差；拼接密封：密封底模拼接缝，胶填充饱满均匀，拼接后蓄水查漏浆，渗漏及时补；连接节点：严控焊缝质量，焊前清杂物、控参数，焊后外观及无损检测；螺栓连接确保力矩达标，用扭矩扳手检测，每批随机抽 20%复核。

3.3 钢筋工程质量控制

钢筋工程质量控制重点抓好附加钢筋绑扎与保护层厚度：附加钢筋：核查数量、规格、间距是否符合设计，绑扎要牢，搭接长度≥30d；焊接钢筋检查焊缝长度与质量，确保连接可靠；保护层厚度：用≥C30 垫块控厚，布置均匀、间距≤1m，施工勿踩踏钢筋防移位而造成偏差。

3.4 混凝土浇筑质量控制

混凝土浇筑质量控制分浇筑过程与强度两方面：浇筑过程中严格控制坍落度与速率，防止离析、构件变形；加强振捣，保密实无缺陷，严禁触碰钢筋管线。此外，加强强度控制：根据设计规定制试块定期测强度，强度未达 75%前，楼板禁施荷载。

4 免拆模钢筋桁架楼承板工程应用案例分析

4.1 项目概况

巫山县高唐组团老旧小区交通出行提升工程一期中线（神女大道宁江路至复烤厂）项目，依托神女大道打造电扶梯多级提升的纵向交通体系，是解决山地居民出行难题的民生工程。当地山大坡陡、平地少，原有上下城道路陡峭狭窄，交通拥堵，出行不便。自 2002 年起，县委、县政府经调研、征集民意后启动项目。项目总用地 15012.96m^2，总建筑面积 3596.68m^2，纵向长约 905m，总提升高度 242.14m，分三段实施，共设自动扶梯 21 部、电梯 8 部（含天桥无障碍电梯）、自动人行道 4 部、人行天桥 2 座、跨线通道 2 座等设施及电梯配套用房 1 栋。因施工场地受限且需兼顾多方面要求，关键部位选用免拆模钢筋桁架楼承板技术。

4.2 技术应用方案

构件选型：祥云路与净坛路的两座跨线通道工程采用轻量化免拆模钢筋桁架楼承板，镀锌冲孔钢皮板与增强型纤维水泥板复合底模，桁架用 HRB400 级钢筋。

施工流程优化：采用“工厂预制-分段运输-现场流水吊装”，分三流水段，配小型履带吊与塔吊，用 BIM 技术优化设计，规避问题。

关键技术措施：①景观雨棚四点吊装+临时支撑加固；

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

②底模拼接缝用硅酮耐候密封胶与不锈钢连接块防水；③配套用房与设施衔接用焊接+螺栓双重连接；④施工强化环保，设防护网与回收装置。

4.3 施工效果分析

与传统楼板施工技术相比，免拆模钢筋桁架楼承板技术优势明显：其一，构件工厂标准化生产，现场仅需吊装、拼接，无需繁琐模板作业，施工效率高，大幅缩短工期；其二，免拆模钢筋桁架楼承板工厂生产，规避现场环境对质量的影响，钢筋焊接、底模尺寸精度等把控严格。其与混凝土形成整体，抗弯剪、抗震性能好，满足大跨度设计。且免拆底模表面平整，免抹灰，可直接作装饰层，提升建筑外观；其三，传统楼板施工粉尘、噪音、垃圾多，城市中心项目易遭居民投诉。免拆模钢筋桁架楼承板工厂化生产，减少现场粉尘、噪音污染，降低环境破坏[8]。施工效率高，项目能快速交付，减少对周边交通、居民生活的干扰，改善居民居住环境与营商环境。且构件可回收利用，符合绿色建筑理念；其四，该技术省去传统模板购置、租赁及拆除费用，减少人工投入，直接降成本，提升工程的综合经济效益。且该技术与 BIM、智能吊装等新技术融合，促进智能建造，提升我国建筑行业整体竞争力。

5 结论

综合而言，免拆模钢筋桁架楼承板技术优势显著，具有刚度大、承载能力高、施工方便等优点。免拆模钢筋桁架楼承板简化流程，现场高空作业量减少，基本取消模板搭拆工序，降低事故风险。且构件工厂预制，现场施工人员减少，降低管理难度，而且避免了传统结构体系中钢筋和混凝土的多次重复浇筑，尤其在山地等复杂施工场景中能有效控制运输与吊装成本，提升长期效益。更能在民生工程中精准匹配需求，如巫山县高唐组团神女大扶梯项目般，有效解决特殊地形城市的居民出行难题。此外，免拆模钢筋桁架楼承板技术可以节约木材，减少能耗与碳排放，降低污染，改善环境。该技术契合建筑行业绿色、高质量发展需求，推广应用前景广阔。

[参考文献]

[1]武鹏.开口型压型钢板—碳纤维混凝土组合楼板受弯性能试验研究[D].成都:西华大学,2021.
[2]张翠玉.纤维水泥板底模钢筋桁架楼承板受力性能研究[D].济南:山东建筑大学,2022.
[3]周剑,王欢欢,田春雨,等.免拆底模钢筋桁架楼承板设计方法研究[J].建筑结构,2022,52(1):1450-1458.
[4]杜泽宇,张金建.浅谈预制装配式混凝土叠合楼板吊装施工技术[J].建筑工程技术与设计,2017(12):271.
[5]潘晨,邢颖,郭琪,等.拉剪复合作用下钢-混凝土组合梁高强螺栓连接件的力学性能研究[J].中国钢结构进展,2023(4):78.
[6]于国权,李文督,张瑾轩.装配式复合增强可拆底模钢筋桁架楼承板技术[J].四川建材,2022,48(11):3.
[7]何娅.基于装配式设计的钢混组合梁的应用与研究[J].中文科技期刊数据库（全文版）工程技术,2023(4):95.
[8]洪壮.钢结构工程钢筋桁架楼承板的安装技术和质量控制方法[J].建筑科学与工程,2023(4):202-204.

作者简介：康鸿林（1994—），毕业于中国矿业大学银川学院土木工程专业，当前就职于新疆北新路桥集团股份有限公司，部门主管，中级工程师。

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.